

ANALISIS PENGUJIAN KEMAMPUKERASAN BAJA TAHAN KARAT 420 DENGAN ALAT JOMINY

Muhammad Muqorrobin, Sri Mulyo Bondan Respati*, Imam Syafa,at

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah x/22, Sampangan, Semarang 50236

*Email: bondan@unwahas.ac.id

Abstrak

Baja dapat dikeraskan dengan perlakuan panas. Perilaku mampu keras perlu diketahui agar dalam melakukan disesuaikan dengan hasil mampu keras. Sifat mampu keras bahan dapat diketahui dengan cara uji jominy. Bahan penelitian adalah baja tahan karat dengan kandungan 74,3% Fe, 0,100% C, 13,7% Cr, 9,45% Mn, 0,0197% P, dan unsur lainnya. Bahan dibuat 3 spesimen sebagai pengulangan dan dipanasi 1000°C dengan waktu tahan 30 menit kemudian dimasukkan kedalam alat uji. Hasil uji kekerasan dari ujung sampai pangkal memperlihatkan harga kekerasan masih dibawah kekerasan tanpa perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ini tidak mampu untuk dikeraskan.

Kata kunci : *stainless steel, jominy test, hardenability*

PENDAHULUAN

Sifat kekerasan (*hardness*) suatu logam merupakan salah satu persyaratan utama di dalam pemilihan suatu elemen mesin. Kekerasan suatu logam, baja khususnya, dapat dimodifikasi tanpa menambahkan unsur paduan dan dilakukan dengan perlakuan panas. Tidak semua material mampu dikeraskan dengan cara tersebut, untuk mengetahuinya perlu dilakukan uji *hardenability* (pengujian untuk mengetahui kemampukerasan suatu logam). Salah satu metode pengujian *hardenability* yaitu *jominy test* (uji jominy) (Van Vlack, 1991)

Uji jominy merupakan sebuah metode untuk mengetahui kemampuan pengerasan logam (baja). Caranya yaitu benda uji dipanaskan pada suhu yang ditentukan, kemudian didinginkan dengan menyemprotkan air pada salah satu ujungnya (bagian bawah). Setelah pengujian dengan alat uji jominy, diukur kekerasannya dengan menggunakan alat uji kekerasan (Parker, 1967).

BAHAN DAN METODE

Mulai dari bahan batang baja tahan karat diameter 1,25 in yang dipotong dengan panjang 20 mm lihat Gambar 1.



Gambar 1. Spesimen uji komposisi

Hasil pengujian komposisi kimia specimen ditunjukkan pada Tabel 1.

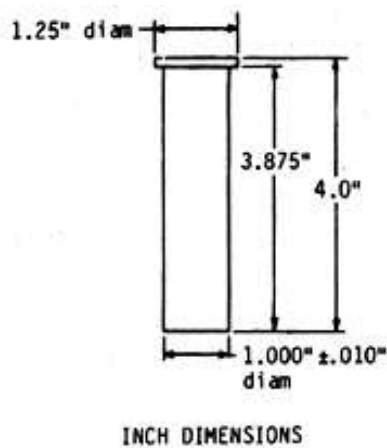
Tabel 1. Komposisi kimia specimen

| NO | UNSUR | SIMBOL | PPROSENTASE (%) |
|----|------------|--------|-----------------|
| 1 | Besi | Fe | 74,3 |
| 2 | Karbon | C | 0,100 |
| 3 | Silikon | Si | 0,304 |
| 4 | Mangan | Mn | 9,45 |
| 5 | Fosfor | P | 0,0197 |
| 6 | Belerang | S | 0,0101 |
| 7 | Khromium | Cr | 13,7 |
| 8 | Molibdenum | Mo | 0,0050 |
| 9 | Nikel | Ni | 0,592 |
| 10 | Aluminium | Al | 0,0317 |
| 11 | Kobalt | Co | 0,0322 |
| 12 | Tembaga | Cu | 1,18 |
| 13 | Niobium | Nb | 0,0186 |
| 14 | Tinium | Ti | 0,0326 |
| 15 | Vanadium | V | 0,0670 |
| 16 | Tungsten | W | 0,0250 |

| | | | |
|----|--------|----|--------|
| 17 | Timbal | Pb | 0,0100 |
|----|--------|----|--------|

Melihat hasil dari pengujian komposisi menunjukkan bahwa baja tahan karat ini termasuk jenis baja tahan karat 420.

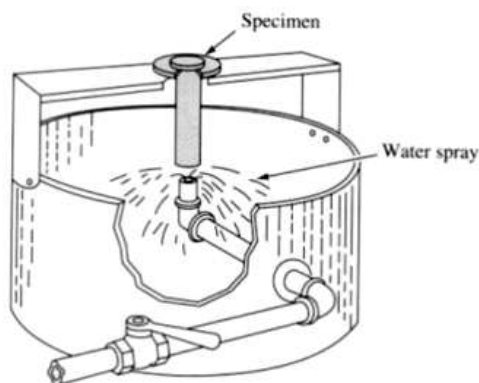
Jalannya penelitian ini adalah sebagai berikut. Batang baja tahan karat dibuat spesimen uji jominy sebanyak 3 buah sesuai dengan standar ASTM A255 lihat Gambar 2.



Gambar 2. Spesimen uji Jominy (<http://www.tensile.com/Jominy.htm>)

Spesimen uji jominy dipanaskan dengan dapur pemanas menggunakan bahan bakar arang sampai suhu lebih dari 1000°C ditahan selama 30 menit. Setelah selesai pemanasan, dilanjutkan uji *jominy*.

Benda uji yang telah dipanaskan, langsung diambil dan diletakkan di tempat alat uji *Jominy* untuk dilakukan pendinginan. Benda uji didinginkan dengan cara ujung (bagian bawah) benda uji disemprot dengan air sampai dingin sehingga diperoleh kecepatan pendinginan yang berbeda sepanjang batang tersebut. Proses pendinginan uji *jominy* seperti pada Gambar 3. Selanjutnya dilakukan uji kekerasan.



Gambar 3. Proses pendinginan uji jominy (<http://practicalmaintenance.net/?p=1366>)

Pengujian kekerasan menggunakan alat *rockwell test*. Uji kekerasan yang dilakukan menggunakan Rockwell tipe C.

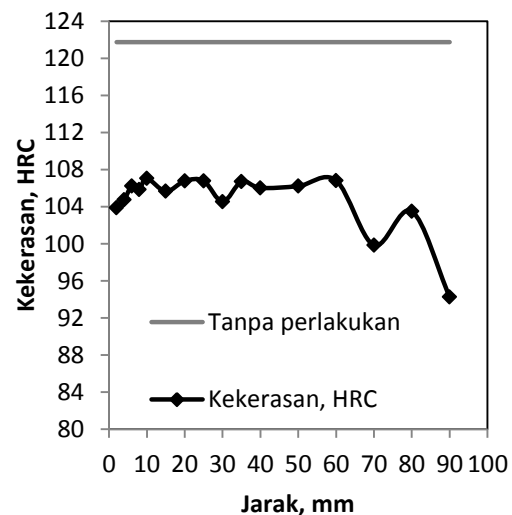
HASIL DAN PEMBAHASAN

Foto spesimen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4. Dalam gambar nampak lekukan hasil uji kekerasan.



Gambar 4. Spesimen Hasil Uji Kekerasan

Hasil uji kekerasan yang dilakukan dari ujung yang disemprot sampai kepangkal dapat di buat grafik kekerasan terhadap jarak penyemprotan dan dibandingkan dengan kekerasan sebelum dilakukan perlakuan seperti dilukiskan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Kekerasan terhadap jarak.

Grafik tersebut menunjukkan nilai kekerasan tertinggi (paling keras) adalah pada $D_{qe} = 2\text{ mm}$, jarak paling dekat dengan ujung yang didinginkan atau ujung yang terkena langsung oleh air, nilai kekerasannya 103,9 HRC.

Sedangkan nilai kekerasan terendah adalah pada jarak yang paling jauh dengan ujung yang didinginkan, yaitu pada D_{qe} 90 mm yang kekerasannya 94,28 HRC, nilai ini yang paling lunak. Grafik yang terbentuk pada Gambar 5 tentang kurva kemampukerasan (Van Vlack, 2004).

Melihat harga atau nilai kekerasan benda uji bahan logam baja tahan karat 420 antara yang tanpa perlakuan dengan yang mengalami perlakuan, nilainya berbeda. Setelah mengalami pendinginan ketika proses pengujian *jominy* nilai kekerasannya paling tinggi. Benda uji yang tidak diperlakukan pemanasan dan pengujian *jominy* nilai kekerasannya 121,76 HRC, sedangkan benda uji yang mengalami perlakuan pada jarak paling dekat dengan ujung yang terkena air ketika didinginkan $D_{qe} = 2\text{mm}$ nilai kekerasannya 103,9 HRC. Hal ini menggambarkan bahwa bahan logam baja AISI 420 tidak dapat dikeraskan menggunakan quenching air.

KESIMPULAN

Baja tahan karat 420 termasuk baja yang tidak mampu dikeraskan dengan menggunakan perlakuan quenching karena baja tahan karat mengandung beberapa unsur yang tidak menjadi keras akibat pendinginan cepat. Unsur tersebut lebih dominan seperti Cr dan Mg dari pada C.

DAFTAR PUSTAKA

- Parker, E.R. 1967. *Materials Data Book*. New York: Mc Graw-Hill Book Company.
- Van Vlack, L.H. 1991. *Ilmu dan Teknologi Bahan* alih bahasa Sriati Djaprie. Edisi kelima. Jakarta: Erlangga.
- Van Vlack, L.H. 2004. *Elemen-elemen Ilmu dan Rekayasa Material* alih bahasa Sriati Djaprie. Edisi keenam. Jakarta: Erlangga.
- <http://practicalmaintenance.net/?p=1366>. "Quenching and Hardenability". Diakses pada tanggal 28 Mei 2011.
- <http://www.tensile.com/Jominy.htm>. "Jominy End Quench Hardenability". Diakses pada tanggal 28 Mei 2011.

